

Lehrplan Mathematik Jahrgangsstufe 5

Thema	Unterthemen	Verbindliche Medien/Methoden	Optionale Medien / Methoden/Inhalte
natürliche Zahlen	Zahlenstrahl, Zifferndarstellung, Stellenwerttafel, Ordnen und Vergleichen, Runden Grundrechenarten als Kopfrechenübungen und in schriftlicher Form, Überschlag, Probe Rechenvorteile, Rechengesetze, Terme	Anlegen eines Regelheftes	Maßstabsübungen (auch am PC) Anlegen eines Ordners für Zusatzmaterial
	Daten erheben; Ur- und Strichlisten Verschiedene Diagramme (Säulen-, Balkendiagramm; Punktwolken; geradlinige Verbindung von Messwerten) erstellen, sinnvoll beschriften und interpretieren Beschreibung der Graphen als steigend/fallend (Monotonie)	Durchführung einer Befragung (in Absprache mit dem Fach Politik) <ul style="list-style-type: none"> • Referate zu den erzielten Ergebnissen • Erstellung der genannten Diagramme allein mit dem Geodreieck • Interpretation manipulierter Diagramme Daten aus der Biologie nutzen	Erstellung von Diagrammen mit Excel
Geometrie	Einführung der Grundbegriffe Punkt, Strecke, Gerade, Abstand, parallel, senkrecht, achsensymmetrisch, punktsymmetrisch Zeichnen von Geraden und Rechtecken Erkennen, Benennen und Charakterisieren von Figuren wie Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Dreieck, Parallelogramm, Trapez, Raute Koordinatensystem 1. Quadrant Achsen- und Punktspiegelung	Paralleles Training im Heft und mit GeoGebra zu allen genannten Themen	
Größen	Masse (nicht Gewicht) Einheiten, Umrechnungsübungen und Textaufgaben	Benutzung von SI-Einheiten für alle vorkommenden Größen	
Längen	Einheiten, Umwandlungen, Umfang von Rechteck und Quadrat, Textaufgaben		

Flächen	Einheiten, Umwandlungen, Fläche von Rechteck und Quadrat, Oberfläche von Würfel und Quader, Textaufgaben		
Volumen	Geometrische Grundkörper Schrägbilder von Quadern und einfachen Prismen Einheiten, Umwandlungen, Volumen von Würfel und Quader, Textaufgaben		Bau von Prismen, Zylindern und Kegeln
ganze Zahlen	Darstellung an der Zahlengeraden Erweiterung des Koordinatensystems auf vier Quadranten Ordnen, Vergleichen Grundrechenarten (auch Multiplikation und Division) für ganze Zahlen ohne Taschenrechner Verbindung dieser Rechenarten in Termen ohne Distributivgesetze		

Lehrplan Mathematik Jahrgangsstufe 6

Thema	Unterthemen	Bemerkungen zu Inhalten/Medien/Methoden	Optionale Medien / Methoden/Inhalte
Teilbarkeit	Teiler, Vielfache, Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 5, 10		
Brüche (auch negativ)	Zifferndarstellung von Brüchen, Veranschaulichung auf der Zahlengeraden, zeichnerische Darstellung als Teile eines Ganzen Kürzen, Erweitern, Ordnen, Vergleichen Grundrechenarten als Kopfrechnungsübungen und in schriftlicher Form	Bei Textaufgaben Formulierung von Fragestellungen zu gegebenen Situationen	Bau eines Geobrettes (Buch S. 11)
Geometrie	Winkel und ihre Messung; Anwendungen Kreise	Paralleles Training im Heft und mit GeoGebra zu allen genannten Themen	Drehen, Vergrößern, Entzerren von Digitalbildern
Dezimalbrüche (auch negativ)	Einstieg über einen naiven Umgang mit Dezimalbrüchen aus Biologie und Physik Zifferndarstellung, Zahlenstrahl, zeichnerische Darstellung als Teile eines Ganzen Dezimalbrüche und Prozentzahlen als andere Darstellungen von Brüchen, gegenseitige Umwandlungen Ordnen, Vergleichen, Runden Grundrechenarten als Kopfrechnungsübungen und in schriftlicher Form mit endlichen Dezimalzahlen.		Messung von Steigungen durch Winkel und Prozentsätze Berechnung von Steigungen mit Hilfe von Landkarten
Stochastik	absolute und relative Häufigkeiten berechnen arithmetisches Mittel Kreisdiagramme		Erstellung einfacher Auswertungsformeln mit Hilfe von Excel

Lehrplan Mathematik Jahrgangsstufe 7

Thema	Unterthemen	Bemerkungen zu Inhalten/Medien/Methoden	Optionale Medien / Methoden/Inhalte
Winkel	Scheitel-, Neben-, Stufen- und Wechselwinkelpaare Winkelsumme im Drei- und Viereck		
Dreiecke	Kongruenz und Grundkonstruktionen		Konstruktionsbeschreibungen in sprachlicher Form sollen geübt. Die Erarbeitung der Kongruenzsätze kann auch mit GeoGebra und elektronischen Arbeitsblättern erfolgen. In diesem Fall sollten Wochenpläne erstellt und die Ergebnisse/Arbeitsweisen protokolliert werden.
proportionale und antiproportionale Zuordnungen	Wiederholung von Wertetabellen und Graphen aus den Naturwissenschaften als Einstieg in Zuordnungen mathematische Modellierung von Realsituationen durch Terme Einführung des Begriffs "Funktion" proportionale und antiproportionale Funktionen (Abgrenzung gegenüber anderen Zusammenhängen) Dreisatzschema für beide Zuordnungsarten mit Änderung des Grundwertes Produkt- und Quotientengleichheit; Proportionalitätsfaktor	Taschenrechner zur Berechnung von Werten; Speicherung von Proportionalitätsfaktoren auf dem TR	
		Wertetabellen (Formeln) und Graphen mit Excel	
		Erklärung der wissenschaftlichen Schreibweise für 10er-Potenzen bei großen Zahlen	
Prozentrechnung	Prozente als bekannte Schreibweise für Anteile Grundaufgaben der Prozentrechnung in inner- und außermathemati-	weitere Verwendung des Taschenrechners	

	schen Zusammenhängen mit Veränderung des Grundwertes	Gleichungsumstellungen bei Gleichungen mit Formvariablen, z.B. bei $p = \frac{W}{G}$	
Zinsrechnung	Grundaufgaben in Realzusammenhängen Berechnung der Zeit nur mit Jahren, keine Zinseszinsrechnung	weitere Verwendung des Taschenrechners	
Termumformungen	Addition, Subtraktion, Multiplikation in der Form Zahl·Term und Term·Term, Ausklammern einfacher Faktoren (Distributivgesetze)	Verwendung von Freiarbeitsmaterial zur Unterstützung lernschwacher Schüler	
lineare Gleichungen	Herleitung aus Realsituationen Lösen: rechnerisch durch Äquivalenzumformungen, durch Probieren, graphisch ¹ Probe anhand des Aufgabentextes keine Ungleichungen	graphisches Lösen von Gleichungen auch mit GeoGebra Formulierung von Fragen an einen Text	
LGS	graphisches Lösen linearer Gleichungssysteme Lösen durch systematisches Probieren Einsetzungs- und Additionsverfahren		
Stochastik	relative Häufigkeiten bei großen Anzahlen von Zufallsversuchen zum Schätzen von Wahrscheinlichkeiten Wahrscheinlichkeiten zum Abschätzen von relativen Häufigkeiten Chancen und Risiken Laplaceversuche Median und Boxplots (Quartile; Streuung)	Formeln und Graphen mit Excel zur Auswertung der Datenreihen Berechnung stat. Daten mit Hilfe des TR	

¹ Hinweis: Da erst im L/S Klasse 8 lineare Funktionen behandelt werden, kann bei der graphischen Darstellung nicht auf die Bedeutung von Steigung und y-Achsenabschnitt zurückgegriffen werden. Außerdem empfiehlt sich hierzu eine Absprache mit dem Fachlehrer für die Jahrgangsstufe 8.

Lehrplan Mathematik Jahrgangsstufe 8

Thema	Unterthemen	Bemerkungen zu Inhalten/Medien/Methoden	Optionale Medien / Methoden/Inhalte
Geometrie	Flächeninhalt und Umfang von Dreieck und Parallelogramm		Darstellung von Scherungen mit GeoGebra
	Oberfläche, Mantel und Volumen von Prismen mit den o.a. Seitenflächen		
	Kreise und Kreisteile Zylinder		Näherungsverfahren für π mittels Unter- und Obersummen unter GeoGebra
Terme	Aufstellen und Vereinfachen von Termen <ul style="list-style-type: none"> • binomische Formeln • Klammer·Klammer 	Verwendung von Freiarbeitsmaterial zur Unterstützung lernschwacher Schüler	
lineare Funktionen	Normalform $y = mx + b$ Steigung, Steigungsdreieck, Schnittpunkte mit den Achsen	Veranschaulichung mit GeoGebra	
quadratische Funktionen	Graphen und ihre Eigenschaften Bedeutung der Parameter im Funktionsterm $a(x + b)^2 + c$ Modellierung von Sachzusammenhängen	GeoGebra: Transformation von Funktionsgraphen und ihre analytische Beschreibung	
Stochastik	Baumdiagramme und Pfadregel		
Wurzeln	Unterscheidung zwischen rationalen und irrationalen Zahlen Berechnen und Überschlagen einfacher Wurzeln Vereinfachung von Wurzeltermen	Erarbeitung und Präsentation von Argumentationsketten (z.B. Beweis der Irrationalität von $\sqrt{2}$)	Approximation von Wurzeln (Halbierung; Heron) mit Excel

Lehrplan Mathematik Jahrgangsstufe 9

Thema	Unterthema	Bemerkungen zu Inhalten/Medien/Methoden	Optionale Medien / Methoden/Inhalte
quadratische Gleichungen	Lösen quadratischer Funktionen der Typen $ax^2 + bx = 0$, $ax^2 + c = 0$ und $x^2 + px + q = 0$ Quadratische Gleichungen in Sachzusammenhängen		Graphisches Lösen quadratischer Gleichungen über die Nullstellen von Funktionen oder den Schnitt von Parabeln mit Geraden
Satz des Pythagoras	Herleitung des Satzes oder Beweis Anwendung bei der Berechnung geometrischer Größen in Sachzusammenhängen	Erarbeitung und Präsentation von Argumentationsketten oder Problemlösestrategien Überprüfung und Bewertung von Problembearbeitungen	Visualisierung räumlicher Dreiecke mit Hilfe unserer „Modellbaukästen“
Ähnlichkeit	Ähnlichkeitsbeziehungen zwischen geometrischen Objekten maßstabsgetreues Vergrößern und Verkleinern Anwendungen in Sachzusammenhängen	Bearbeitung elektronischer Arbeitsblätter mit GeoGebra	dynamisches Vergrößern und Verkleinern mit einer Geometriesoftware ähnlichkeitserhaltende und -verändernde Beeinflussung von digitalen Bildern
Potenzen	Potenzen mit ganzzahligen Exponenten wissenschaftliche Zahlschreibweise mit Zehnerpotenzen	Interpretation von Zahlschreibweisen aus authentischen Texten	
Exponentialfunktionen	Funktionsterm und Graph; graphische Interpretation der Parameter des Funktionsterms Exponentialfunktionen zur Modellierung und Lösung außermathematischer Probleme aus der Zinseszinsrechnung und dem naturwissenschaftlichen Unterricht		
Logarithmen	Logarithmen als Lösungen von Gleichungen der Form $a^x = b$		
Körper	Identifikation und sprachliche Charakterisierung von Pyramide, Kegel und Kugel Oberfläche und Volumen von Pyramide, Kegel und Kugel	Schrägbilder, Netze, maßstabsgetreue Zeichnungen in Plakaten und Vorträgen	

Trigonometrie	Definition von Sinus, Kosinus und Tangens im rechtwinkligen Dreieck Berechnung geometrischer Größen im inner- und außermathematischen Zusammenhang		
	Eigenschaften und Graph der Sinusfunktion Modellierung einfacher periodischer Vorgänge	Darstellung trigonometrischer Funktionen mit GeoGebra	Beschreibung physikalischer Sachverhalte (Schwingungen, Wechselstrom, Töne)

Beispiele und Projekte aus den Fächern

➤ Biologie

- Zuordnungen:
ab Jgst. 5: Balkendiagramme z.B. Körpertemperatur eines Igels/Umgebungstemperatur im Nest in Abhängigkeit von der Zeit (in Monaten), Masse eines Igels in Abhängigkeit von der Zeit (in Tagen)
graphische Darstellung („Kurve“, je später ... desto weniger / je später ... desto mehr) z.B. Sauerstoffgehalt und Kohlendioxidgehalt in einem Klassenraum in Abhängigkeit von der Zeit (in Stunden) oder Wachstum einer Bohnenpflanze in Abhängigkeit von der Zeit (in Tagen)
lesen, aber auch selber zeichnen können
ab Jgst. 7: Kreisdiagramm z.B. Anteil von Baumarten in einem Wald lesen und selber zeichnen können; Klimadiagramme (Temperatur und Niederschlag in Abhängigkeit von der Zeit (in Monaten), graphische Darstellung von Abhängigkeiten/Zuordnungen („Kurve“)
- Zahlschreibweise:
ab Jgst 5 Dezimalzahlen (Jgst. 5)
ab Jgst 7: Prozent-Angaben, Zahlen größer 1 Mio., aber nicht in $\times 10^x$ -Schreibweise, Einheiten m^2 - m^3 -t-ha, Erkennen von exp. Wachstum
- Referate: Tiermonographien (Jgst. 5), Kurzvorträge
Vorgehensweise bei Versuchen und Versuchsergebnisse (Jgst. 5 / 6)

➤ Physik

➤ Chemie

- Zuordnungen
Zeit → Temperatur beim Schmelzen (Klasse 7)
Volumen des Lösungsmittels → Masse des gelösten Stoffes (Klasse 7)
- Zahlschreibweisen
Avogadro ($6,023 \cdot 10^{23} \frac{\text{Teilchen}}{\text{mol}}$; Klasse 8)
scientific notation der Atommasse und von Konzentrationen (Klasse 8)

➤ Politik

- Umfrage

Entwurf eines Unterrichtsgangs für die Einführungsphase der gymnasialen Oberstufe

Unterrichtseinheit 1: Funktionenlabor

Wiederholung oder Neueinführung folgender Funktionenklassen

- lineare Funktionen
- quadratische Funktionen
- Potenzfunktionen der Form $f(x) = x^n$, $n \in \mathbb{Z}$ sowie auch $f(x) = \frac{1}{x}$ und $f(x) = \frac{1}{x^2}$
- Exponentialfunktionen

Bei den Exponentialfunktionen sollten auch solche mit negativen und gebrochenen Hochzahlen betrachtet werden. Falls dies nicht aus der Sekundarstufe I bekannt ist, muss es jetzt eingeführt werden.

Bei allen Funktionen sollte durchgängig der Aspekt Umkehrbarkeit behandelt werden. Als Umkehrfunktionen ergeben sich

- Wurzelfunktionen
- Logarithmusfunktionen

Nullstellenbestimmung sowie die Berechnung von x-Werten zu gegebenen y-Werten im Sachzusammenhang

Quadratische Gleichungen ergeben sich bei der Berechnung von Nullstellen quadratischer Funktionen, Wurzeln bei Potenzfunktionen. Als Sonderfall werden auch biquadratische Gleichungen/Funktionsterme behandelt.

Um auch Nullstellen ganzrationaler Funktionen höheren Grades rechnerisch bestimmen zu können, wird das Verfahren der Polynomdivision eingeführt und der Funktionsterm in ein Produkt aus Linearfaktoren zerlegt.

Da der Taschenrechner alle Gleichungen der Form $a \cdot b^x = c$ korrekt nach $x = \log_b \left(\frac{c}{a} \right)$ umstellt, wird auf die Formulierung und Einübung der Logarithmenregeln verzichtet.

Transformationen von Funktionen

Verschiebungen entlang der x- und y-Achse, Stauchungen, Streckungen für alle oben genannten Funktionenklassen.

Lösen von Gleichungssystemen

2x2-LGSe am Beispiel von Schnittpunkten linearer Funktionen oder der Aufstellung einer Geradengleichung durch zwei Punkte, 3x3-Systeme bei der Bestimmung von Parabeln aus drei Punkten.

Als Lösungsverfahren wird der Gauß-Algorithmus eingeübt, wobei zweckmäßige Koeffizienten eine Abweichung vom starren Algorithmus erlauben.

Zeitrahmen

Für diese Themen sind ca. 12 Wochen vorgesehen.

Unterrichtseinheit 2: Differentialrechnung bis zur Kurvendiskussion ganzzahliger Funktionen im Sachzusammenhang

Um in Fächern wie Physik auf einheitliche Schreib- und Sprechweisen zurückgreifen zu können, wird die Schreibweise $f'(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$ (Falls der Grenzwert existiert und eindeutig bestimmt ist.) in allen Kursen verbindlich eingeführt und benutzt.

Zeitrahmen

Die Unterrichtseinheiten 1 und 2 müssen bis zur Zentralklausur behandelt worden sein. Die Themen 3 und 4 sollten deshalb nach dieser Klausur behandelt werden.

Unterrichtseinheit 3: Trigonometrische Funktionen

Einführung

Sinus-, Kosinus- und Tangensfunktion; Werte am Einheitskreis; Definitions- und Wertebereich; Periodizität.; Symmetrie.

Vertiefung

Transformationen $f(x) = a \cdot \sin(bx + c)$ analog zum Vorgehen in Unterrichtseinheit 1

Unterrichtseinheit 4: Wahrscheinlichkeitsrechnung

Voraussetzungen

Aus der Sek I sollten mehrstufige Zufallsexperimente, Baumdiagramm, Pfadregel und Summenregel bekannt sein.

Ergänzungen

Falls Vierfeldertafeln und der Satz von Bayes in der Sek I nicht behandelt wurden, müssen sie jetzt nachgeholt werden.

Neuer Stoff

Mittlere lineare und quadratische Abweichung, lineare Regression kurz mit Tabellenkalkulation (keine langen Ableitungen), Korrelation

Mathematik / Unterrichtsinhalte SII / G9 Gymnasium Sedanstraße

Jahrgangsstufe 11

Im ersten Halbjahr sollen Koordinatengeometrie und Statistik (Reihenfolge beliebig) behandelt werden. Es sollten lineare Gleichungssysteme und Gaußalgorithmus im Kapitel Koordinatengeometrie eingeführt und geübt werden.

1. Koordinatengeometrie
 - 1.1. Geraden
 - 1.2. Parabeln
 - 1.3. Kreise

2. Beschreibende Statistik
 - 2.1. Relative, absolute Häufigkeiten
 - 2.2. Diagramme, Manipulation statistischer Daten
 - 2.3. Mittelwerte (arithmetisches Mittel, Median, ...)
 - 2.4. Streuungsmaße (mittlere quadratische Abweichung; Standardabweichung; Varianz)
 - 2.5. Lineare Regression (Ausgleichsgerade, Korrelation)

Sofort mit Beginn des zweiten Halbjahres soll mit der Differentialrechnung begonnen werden.

3. Differentialrechnung
 - 3.1. Tangentensteigung, momentane Änderungsrate
 - 3.2. Ableitung einer Funktion, Differenzierbarkeit
 - 3.3. Höhere Ableitungen
 - 3.4. Ableitungsregeln (Potenz-, Faktor-, Summenregel)
 - 3.5. Notwendige und hinreichende Kriterien für Extremstellen und Wendestellen
 - 3.6. Ganzrationale Funktionen (charakteristische Verläufe mit Null-, Extrem- und Wendestellen)

Jahrgangstufen 12/13

Grundkurs

Im Grundkurs werden nach den Richtlinien der SII Analysis und lineare Algebra/Geometrie unterrichtet, Stochastik als Orientierungswissen. Matrizen werden nach Alternative 2 behandelt (Übergangsmatrizen).

Im Grundkurs der Jahrgangsstufe 12 sprechen sich die Kolleginnen und Kollegen über die zu behandelnden Inhalte ab.

Leistungskurs

Im Leistungskurs werden nach den Richtlinien der SII Analysis, lineare Algebra/Geometrie und Stochastik unterrichtet. Ob die Stochastik gleichwertig zur lineare Algebra/Geometrie oder als Orientierungswissen behandelt wird, bleibt dem Leistungskurslehrer/in (gegebenenfalls in Rücksprache mit dem Kurs) überlassen.